

Современные профилактические меры защиты музейных коллекций от насекомых-вредителей

Смоляницкая О. Л., заведующая лабораторией биологического контроля и защиты, канд. биол. наук, наук, Калинина И. А., науч. сотрудник; Матиевская Л. В., млад. науч. сотрудник, Государственный Эрмитаж, 190000, Санкт-Петербург, Дворцовая наб., 34, e-mail: smolyanitskaya@hermitage.ru

Проведен обзор современных профилактических мероприятий, направленных на защиту музейных коллекций от насекомых. Обобщен практический опыт применения репеллентов, феромонных и клеевых ловушек в условиях хранилищ и экспозиционных залов.

Ключевые слова: музей, профилактика, феромонные ловушки, клеевые ловушки, репелленты.

Защита коллекций от насекомых – проблема, с которой сталкиваются сотрудники музеев и библиотек во всем мире. Широкое использование пестицидов для борьбы с насекомыми в течение многих десятилетий привело к негативным последствиям для материалов и людей. В настоящее время все большее внимание уделяется экологически чистым методам борьбы с вредителями музейных коллекций – как истребительным, так и профилактическим.

Основной целью лаборатории биологического контроля Государственного Эрмитажа является сведение к минимуму инсектицидных обработок и применение современных безопасных способов борьбы с вредителями в рамках правильно организованной профилактической работы.

Наша практическая деятельность в Эрмитаже и ряде музеев Санкт-Петербурга показала, что в борьбе с насекомыми ведущее значение имеют не столько истребительные мероприятия (использование инсектицидов, низких температур, обработка в модифицированной атмосфере), сколько грамотно организованная профилактическая работа, направленная на предупреждение появления и размножения вредителей и связанных с ними биоповреждений в музее. Роль превентивных мероприятий трудно переоценить. Основываясь на собственном опыте, а также опыт работы российских и зарубежных коллег, ниже мы приводим обзор некоторых профилактических мероприятий, актуальных для музеев и книгохранилищ.

В музеях хранятся и экспонируются предметы, содержащие материалы, привлекательные для насекомых. Питательным субстратом для насекомых может стать кожа, мех, конский волос, перо, шерстяные ткани, шелк, древесина, реставрационные клеи, бумага, пергамент, сухие растения, папье-маше, а также любые другие органические материалы. На сегодняшний день в му-

зеях России обнаружено около 50 видов насекомых, опасных для музейных экспонатов [6]. Это представители таких семейств, как Кожееды (*Dermestidae*), Точильщики (*Anobiidae*), Настоящие моли (*Tineidae*), Притворяшки (*Ptinidae*), Усачи (*Cerambycidae*), Древогрызы (*Lyctidae*).

Пути проникновения насекомых в музей разнообразны. К ним можно отнести открытые форточки и двери, различные щели и отверстия в междуэтажных перекрытиях, чердаки и подвальные помещения [2, 6]. Насекомые могут попадать в музей с экспонатами при комплектовании музейных фондов и организации выставок, во время проведения реставрационных и ремонтных работ и иногда даже с посетителями. Проникновению вредителей способствуют их неяркая окраска, скрытый образ жизни, подвижность личинок и их маленькие размеры.

К профилактическим мероприятиям в музеях относятся: ежегодные сезонные осмотры хранения и экспозиций, применение репеллентов, а также феромонных и клеевых ловушек. Предметы новых поступлений иногда нуждаются в профилактических обработках, для которых используют инсектицидные препараты фумигационного действия.

Проводя ежегодные энтомологические осмотры, необходимо использовать планы экспозиционных залов и фондохранилищ. При осмотре приоритетными являются экспозиции и хранения, в которых сосредоточены материалы, привлекательные для насекомых. В первую очередь важно осмотреть темные углы, подоконники, плинтуса, труднодоступные места под коврами и шкафами и др. В витринах необходимо уделить особое внимание подиумам и подставкам внутри них, так как под ними прячутся личинки кожеедов. При осмотре костюмов важно проверить карманы, швы и подкладку. Появление насекомых на подоконниках и возле окон, пылевидные экскре-

менты и чехлики, линочные шкурки, летные отверстия – все это является признаками заражения насекомыми-вредителями. При обнаружении или подозрении на активное заражение принимается решение об изоляции экспонатов, с последующим применением мер, направленных на устранение вредителя.

Следует учесть, что любые остатки насекомых могут стать питательным субстратом для развития потенциальных вредителей личинок кожеедов, хлебного точильщика, чешуйниц и гусениц моли. Поэтому необходимо удалять мертвых насекомых с подоконников, пола и из помещений межоконных пространств.

Уборку помещений и экспозиций рекомендуется проводить только после профилактического осмотра, целью которого является своевременное обнаружение очагов заражения насекомыми. Если признаки заражения неконтролируемо удаляют, то оценить степень заражения становится довольно трудно, а иногда и невозможно.

Для защиты коллекций в музейной практике используются репелленты. Очень часто сотрудники музеев называют репеллентами все современные препараты, выпускаемые в виде пластин, секций, таблеток и ошибочно приписывают им одно единственное свойство – отпугивать насекомых. Это не совсем правильно.

Все разнообразие препаратов, представленное на рынке бытовой химии, можно условно разделить на 3 группы:

- 1) продукция, содержащая только репеллент (различные саше с травами, диски с эфирными маслами или их синтетическими аналогами);
- 2) продукция, содержащая только инсектицид, обладающий фумигационным действием (как правило, это различные подвесные секции, пластины, таблетки с пометкой «без запаха»);
- 3) продукция, содержащая репеллент и инсектицид.

Репелленты – химические вещества, обладающие свойством отпугивать живые организмы. В настоящее время для отпугивания используются такие соединения, как N,N-диэтил-метилтолуамид (ДЭТА), этил-3-N-бутилацетиламинопропионат (репеллент ИР 3535), Диметилфталат (ДМФ), N-гексилосиметилкапролактан, акреп, 1-(1-метилпропокси-карбонил)-2-(2-гидроксиэтилен)-пиперидин (КБР).

К репеллентам можно отнести также эфирные масла (лавандовое, сосновое, гвоздичное) и их синтетические аналоги, обладающие отпугивающим действием. Однако перечисленные масла сильно уступают по своим репеллентным свойствам и срокам действия современным синтетиче-

ским соединениям, а также могут нанести ущерб материалам экспоната.

Препараты фумигационного действия, в отличие от репеллентов, предназначены не для отпугивания насекомых, а для их уничтожения. Действующими веществами в таких препаратах, как правило, являются вапортрин (эмпетрин = (R,S)-1-этинил-2-метилпентенил-2-(1R)-цистрансхризантемат), трансфлутрин и некоторые другие.

Механизм воздействия этих веществ на насекомых отличается от способа действия репеллентов. Действующее вещество, постепенно испаряясь, создает внутри герметичного объема (это может быть плотно закрытый шкаф, витрина и т. п.) такую концентрацию паров, которая вызывает гибель особей вредителя на всех стадиях его жизненного цикла.

Учитывая такой механизм воздействия на вредителей, препараты фумигационного действия нецелесообразно применять в негерметичных объемах (часто открываемые шкафы, открытые хранения вещей или экспозиции), а тем более в количествах, меньших, чем указано в инструкции или на упаковке. При низких концентрациях пары этих веществ абсолютно неэффективны по отношению к насекомым. Кроме того, не рекомендуется использовать средства фумигационного действия рядом с рабочими местами сотрудников музея и в открытых экспозициях [6].

Перечисленные выше особенности репеллентов и препаратов фумигационного действия ограничивают их использование против насекомых-вредителей в музейной практике. Поэтому для предотвращения заражения музейных фондов насекомыми используют феромонные и клеевые ловушки.

Феромонная ловушка представляет собой картонный или пластиковый корпус, внутрь которого помещен диспенсер с феромоном. Дно ловушки покрыто невысыхающим клеем. Такое устройство позволяет не только привлечь вредителя, но и поймать его, зафиксировав на клеевом слое.

Феромоны – химические вещества, выделяемые во внешнюю среду одними организмами и вызывающие у воспринимающих их других организмов специфические реакции, поведенческие или физиологические [3]. Функционально феромоны очень разнообразны: половые, следовые, феромоны агрегации, тревоги и т. д. [5]

Идентификация в 1959 г. первого феромона положила начало подведению реальной основы практического применения феромонов. [3, 5]. В 1967 г. был синтезирован феромон для представителя семейства Кожееды – *Attagenus unicolor* (Brahm) [7, 11]. В дальней-

шем были синтезированы феромоны для других видов насекомых, которые могут представлять угрозу для музеев; среди них точильщики (*Stegobium paniceum* L., *Anobium punctatum* (DeGeer), *Lasioderma serricorne* (F.)), кожееды (*Anthrenus flavipes* (LeConte), *Anthrenus sarnicus* Mroczkowski, *Anthrenus verbasci* (L.), *Attagenus unicolor* (Brahm), *Attagenus brunneus* Faldermann), настоящие моли (*Tineola bisselliella* (Humm.), *Tinea pellionella* L.) [9, 10]. Некоторые из феромонов (*Stegobium paniceum*, *Lasioderma serricorne*, *Attagenus unicolor*, *Anthrenus flavipes*, *Anthrenus verbasci*, *Tineola bisselliella*) стали использоваться в коммерческих целях для изготовления феромонных ловушек: *Stegobium paniceum*, *Lasioderma serricorne*, *Attagenus unicolor*, *Anthrenus flavipes*, *Anthrenus verbasci*, *Tineola bisselliella* [10, 11, 12]. В музеях применяются в основном половые феромоны для семейств: Настоящие моли, точильщики, кожееды, а также агрегационные для семейства Чернотелок (*Tenebrionidae*).

Существует ряд особенностей, которые необходимо учитывать при использовании феромонных ловушек. Половые феромоны видоспецифичны, т. е. привлекают один вид или узкий диапазон видов. Так, например, феромон стегобинон *stegobinon* привлекает только хлебного точильщика *Stegobium paniceum* и личинки, в частности, *Anobium punctatum* [13]. Кроме того, половые феромоны привлекают только взрослых особей (самцов) и не привлекают самок и личинок [1]. Поскольку в музеях основной вредящей стадией являются гусеницы моли и личинки кожеедов, то феромонные ловушки чаще используют для мониторинга и обнаружения вредителя. Их основная роль заключается в профилактике заражения, а не в защите от него.

Обобщая практический опыт сотрудников лаборатории биологического контроля Государственного Эрмитажа и опыт сотрудников ряда зарубежных музеев [8, 9, 10, 12] стоит отметить следующие особенности работы с феромонными ловушками. При размещении ловушек следует учитывать площадь хранилища, его температурно-влажностный режим и особенности жизненного цикла насекомого. Необходимо проводить своевременную замену диспенсера с феромоном и корпуса ловушки. Феромон заменяют по истечении срока его действия. Замену корпуса ловушки проводят по мере загрязнения клеевого слоя или повреждения ловушки. Кроме того, нужно вовремя осматривать ловушки и проводить учет пойманных насекомых. При работе с ловушками следует учитывать время лета насекомых, а также температурный режим помещения. Так, самцы Платя-

ной моли *Tineola bisselliella* при температуре выше 20°C охотнее летают и могут попасть в подвесную ловушку с феромонной приманкой. При температуре ниже 20°C, самцы летают неохотно, и поэтому ловушки лучше располагать на полу или на нижних стеллажах или полках. Так же известно, что ловушки против табачного жука *Lasioderma serricorne* (F) и хлебного точильщика *Stegobium paniceum* (L.) работают эффективнее при высоких температурах, когда жуки активно летают [8].

Не рекомендуется применять феромонные ловушки в экспозиционных залах, поскольку существует вероятность привлечения насекомых-вредителей из внешней среды. Это особенно справедливо, если ловушки будут размещены возле окон, не оборудованных защитными сетками, и открытых дверей. Такое неправильное использование ловушек создаст дополнительную угрозу для экспонатов и не позволит адекватно интерпретировать результаты, полученные с помощью ловушки (например выявить месторасположение источника заражения). Стоит отметить, что современные экспозиционные залы и фондохранилища должны быть построены и организованы так, чтобы минимизировать проникновение вредителя.

Необходимо еще раз подчеркнуть, что феромонные ловушки мебельного точильщика в музеях используются только в качестве профилактической меры. Они могут помочь в выявлении вредителя, сезонности его появления, а также определенным образом снизить популяцию насекомого-вредителя путем вылова самцов [1]. Однако феромонные ловушки не являются альтернативой истребительных мероприятий, они лишь вспомогательное средство в комплексе профилактических мер.

Высокая цена, видоспецифичность феромонов, влияние температурного фактора несколько ограничивают применение феромонных ловушек, поэтому в музейной практике наряду с ними используют клеевые ловушки. Принципиальное отличие последних состоит в том, что в них отсутствует диспенсер с феромоном, и поимка насекомого осуществляется только за счет клеевого слоя. Клеевые ловушки можно использовать как средство для выявления заражения и мониторинга эффективности дезинсекционных мероприятий. Клеевые ловушки без феромонной приманки лежат в основе мониторинга таких насекомых как чешуйницы, сеноеды, кожееды, а также других ползающих насекомых [9].

Преимущество клеевых ловушек заключается главным образом в их стоимости, которая значительно ниже феромонных, что позволяет использовать их в большем количестве в хранилищах

и экспозиционных залах. Кроме того, при работе с клеевыми ловушками можно не учитывать такие факторы, как время года, температурный режим в помещении, а также видовую принадлежность вредителя. Их можно применять рядом с рабочими местами музейного персонала, т. е. там, где нежелательно использовать репелленты и средства фумигационного действия.

Все мероприятия по защите музейных коллекций от насекомых имеют свои преимущества и недостатки, поэтому могут комбинироваться друг с другом в зависимости от нужд и возможностей каждого отдельно взятого музея.

Разрабатывая стратегию защиты музейных экспонатов от насекомых-вредителей, следует помнить, что ни одно из указанных выше мероприятий не может эффективно использоваться в качестве отдельного самостоятельного метода, каким бы удобным и перспективным он не был. Применение репеллентов и средств фумигационного действия не исключает ежегодных профилактических осмотров фондов на предмет зараженности насекомыми.

Важно отметить, что только планомерная система предупредительных (а при необходимости – истребительных) мероприятий, с учетом конкретной обстановки, позволит исключить возможность развития насекомых-вредителей в музеях.

Список использованной литературы References

1. Ганиев М. М., Недорезков В. Д., Шарипов Х. Г. Вредители и болезни зерна и зернопродуктов при хранении. – М.: «КолосС», 2009 /Ganiev M. M., Nedorezkov V. D., Sharipov Kh. G. Pests and diseases of grain and grain products during storage. – М.: «KolosS», 2009 (in Russian).

2. Катаев О. А. Насекомые – вредители изделий из древесины и некоторых недревесных материалов. Л., ЛТА, 1982. / Kataev O. A. Insects – pests of wood products and some non-wood materials. L., LTA, 1982. (in Russian).

3. Лебедева К. В., Миняйло В. А., Пятнова Ю. Б. Феромоны насекомых. М: Наука, 1984 / Lebedeva K. V., Minyaylo V. A., Pyatnova Yu. B. Pheromones of insects. M: Nauka, 1984 (in Russian).

4. Р 3.5.2.2487-09 Руководство по медицинской дезинсекции. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 143 с. / Р 3.5.2.2487-09 Guidelines for medical disinsection. – М.: Federal'niy tsentr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2009. – 143 s (in Russian).

5. Скиркявичус А. В. Феромонная коммуникация насекомых. Вильнюс: Мокслас, 1986. 292 с

/ Skirkyavichus A. V. Pheromone communication of insect. Vil'nyus: Mokslas, 1986. 292 s (in Russian).

6. Тоскина И. Н., Проворова И. Н. Насекомые в музеях (Биология. Профилактика заражения. Меры борьбы). М.: Т-во научных изданий КМК, 2007. 220 с. + 16 цв. вкл/ Toskina I. N., Provorova I. N. Insects in museums (Biology. Prevention of infection. Control measures). М.: T-vo nauchnykh izdaniy KMK, 2007. 220 s (in Russian).

7. Phillips, T. W., 1994: Pheromone of stored-product insects; current status and future perspectives Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-protection 1, P. 479-486.

8. Pinniger, D. B., 2001: Pest Management in Museums Archives and Historic Houses. London, Archetype Press.

9. Pinniger, D. B., R. E., Child, J. Chambers, 2003: Attractant pheromones of museum insect pests. Australian institute for the conservation of cultural material Bulletin, Vol. 28, P. 4-10.

10. Plarre, R., 2013: Pheromone im Vorrats- und Materialschutz – Erfahrungen aus 35 Jahren praktischem Einsatz. Journal fur Kulturpflanze, 65(5). P. 173-179.

11. Schulz, S. (ed). 2005: The Chemistry of pheromones and other semiochemicals, P. 97-132.

12. Swords, P., A. Van Ryckeghem. 2010: Summary of commercially available pheromones of common stored-product beetles. 10th International Working Conference on Stored product protection. P. 1004-1007.

13. White, P. R., M. C. Birch, 1987: Female sex pheromone of the common furniture beetle *Anobium punctatum* (Coleoptera: Anobiidae): extraction, identification, and bioassays. Journal of Chemical Ecology 13. P. 1695-706.

Modern preventative measures protecting museum collections from insect pests

*Smolyanitskaya O. L. Ph.D. (Biol.), Kalinina I. A., Matievskaya L. V.
The State Hermitage Museum,
190000, St. Petersburg,
Dvortsovaya naberezhnaya, 34,
e-mail: smolyanitskaya@hermitage.ru*

It has been reviewed some modern preventive measures aimed at protecting museum collections from damage by insects and also summarized practical experience in applying of repellents, pheromone and adhesive traps under storages and expositions conditions.

Key words: museum, preventive measures, pheromone traps, adhesive traps, repellents.